

Q#

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Naoki AIHARA et al.

Filed : Concurrently herewith

For : ATM SWITCHING SYSTEM AND METHOD FOR
SWITCHOVER BETWEEN WORKING CHANNEL
AND PROTECTION CHANNEL IN AN ATM
NETWORK

Serial No. : Concurrently herewith

August 9, 2000

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

JCS82 U.S. PTO
09/634387
08/09/00

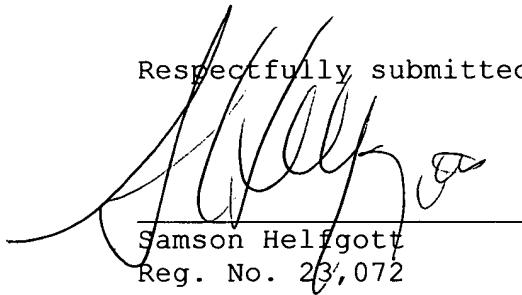


SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
11-224903 of August 9, 1999 whose priority has been claimed in the
present application.

Respectfully submitted



Samson Helgott
Reg. No. 23,072

HELGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJH17.615
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522338425US
On: August 9, 2000
By: Lydia Gonzalez

Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may
be charged on Deposit Acct. No. 08-
1634.

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JPO 09/634387



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月 9日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第224903号

出願人

Applicant(s):

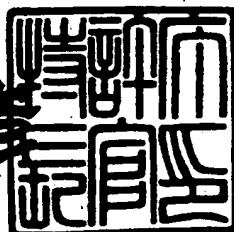
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



【書類名】 特許願
【整理番号】 9900675
【提出日】 平成11年 8月 9日
【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
【国際特許分類】 H04L 12/18
【発明の名称】 ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法及びこれを使用するATM交換機
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 相原 直樹
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 早見 七郎
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 多田 巍
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名】 山口 知之
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼

【代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法及びこれを使用するATM交換機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法において、

送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定を行ない

コネクション単位でセルをコピーし、

該コピーされる前記セルを現用回線及び予備回線に同時に送出し、

現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定に基づき、入力するセルの選択を行なうことを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法。

【請求項2】 請求項1において、

現に現用として使用されているコネクションであるとの指定のないセルを廃棄することを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法

【請求項3】 請求項1において、

さらに、前記送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定をグループ単位に行なうことを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法。

【請求項4】 ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替えを行なうATM交換機において、

送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定を行ない、コネクション単位でセルをコピーし、該コピーされる前記セルを現用回線及び予備回線に同時に送出するデマルチプレクサと、

現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定に基づき、入力するセルの選択を行なう回線インターフェース手段を有することを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替えを行なうATM交換機。

【請求項5】請求項4において、

現に現用として使用されているコネクションであるとの指定のないセルを廃棄することを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替えを行なうATM交換機。

【請求項6】請求項4において、

さらに、前記送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定をグループ単位に行なうことを特徴とするATMネットワークにおける現用／予備回線の切替えを行なうATM交換機。

【請求項7】ATMネットワークのノードに置かれるATM交換機であって、

セルをコネクション単位にコピーする手段と、

回線側へ送出するセルを現用及び予備回線に同時に送出する手段と、

回線側から流入するセルに対して、該セルのヘッダー部に現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定（ACT）ビットをコネクション又は、コネクショングループ単位に指定したテーブルと、

該テーブルから参照される回線側から流入するセルが、現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定に基づき、入力するセルの選択を行なうことを特徴とするATM交換機。

【請求項8】請求項7において、

前記テーブルから参照される回線側から流入するセルが、現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定がない場合に、セルを無効化する手段を有することを特徴とするATM交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替えをATM交換機において実現する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来技術】

ATMネットワークにおいて現用回線に対して予備回線を設けて障害等に対す

る回線の信頼性を高める手段としてこれまで以下の方法がある。

(1) SDH/Sonet等で定義されている物理レーヤーのAPS(Automatic Protection Switching: 自動プロテクション・スイッチング、以降適宜物理レーヤーAPSという)を用いる方法である。

(2) シグナリング等を用いてバスの張り替えを行う方法である。

そして、上記の方法は、それぞれ以下の様な特徴と欠点を有する。

【0003】

すなわち、(1)の方法では物理レーヤーのAPSは予備回線として常時、物理回線の帯域に相当する帯域を確保するためネットワークの効率的な使用を阻害する。一方、(2)の方法ではシグナリングによるバスの張り替えはノード間のシグナリングの送受の他、空きルートの探査やバスの張り替えに必要な一連のソフトウェアによる処理手順を踏むため、時間がかかり切替えに伴うサービス中斷が長くなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、上記欠点を補う物理レーヤーAPSを簡単な手段によって効率的に実現するATMネットワークにおける現用/予備回線の切替え方法及び装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の本発明の課題を解決するATMネットワークにおける現用/予備回線の切替え方法及び装置は、送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定を行ない、コネクション単位でセルをコピーし、このコピーされる前記セルを現用回線及び予備回線に同時に送出し、現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定に基づき、入力するセルの選択を行うことを特徴とする。

【0006】

また、好ましくは前記回線切り替え非対象コネクションである指定セルを廃棄することを特徴とする。

【0007】

さらに、好ましくは、前記送出されるセルに回線切り替え対象コネクションであるか否かの指定をグループ単位に行なうことを特徴とする。

【0008】

本発明の更なる特徴は、以下の図面に従い説明される発明の実施の形態から明らかになる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面に従い説明する。なお、図において、同一又は類似のものには同一の参照番号又は、参照記号を付して説明する。

【0010】

ここで、本発明の実施例の説明に先だって、本発明の理解のために本発明の前提となる物理レーヤーAPSの基本概念を説明する。

【0011】

図1に物理レーヤーAPSの概念図を示す。図中ATMレーヤーを終端するノードが示され、ノードAからBへのコネクションが張られている状態を示している。このコネクション上をヘッダとペイロードで構成されるATMセルが伝送される。

【0012】

そのコネクションのルートとしてノードC-D-E-Fを経由する現用回線(Working Channel)並びにノードC-G-H-Fを経由する予備回線(Protection Channel)が確保されている。この現用回線及び予備回線の二重化された区間が保護区間(Protected Domain)であり、物理レーヤーAPSが適用される区間である。

【0013】

なお、図1は物理的な伝送路を示したものではなく、ATMレーヤー上の仮想的な回線(Virtual Channel)を示している。

【0014】

この様なネットワーク構成において、物理レーヤーAPSは現用回線上のいずれかのポイントで障害が発生した時に予備回線側へ切り換える仕組みである。そ

の切り替えのトリガは、一般にはコネクション中の保護区間で定義されているセグメントの終端点(図1ではノードF)での仮想パス／仮想チャネルの警報表示信号(VP／VC-AIS:以降単にAISという)の検出である。

【0015】

例えば、今ノードC-D間でファイバ伝送路の破断等の物理的な障害が発生すると、その状態がノードDで検出される。そして、ノードDより下流(ノードF方向)に向かってAISセルが送出される。

【0016】

このAISセルは、ATMセルのヘッダーにAIS(警報表示信号)を乗せたセルである。そして、AISセルは、保護区間のセグメントを終端するノードFにより検出され、当該区間の不稼働が宣言される。同時に物理レーヤーAPSの手順が実行される。

【0017】

APSには現用回線1つに対し、予備回線1つを設ける $1+1/1:1$ の方式と、予備回線1つを現用回線nで共有する $1:n$ の方式あるいは、予備回線mを現用回線n($m \leq n$)で共有する方式が存在する。

【0018】

$1+1$ と $1:1$ 方式の違いは、現用(working)／予備(protection)の両回線に同一のセルを常時流すか($1+1$ 方式)、現在使用している方の回線だけにセルを流すか($1:1$)の違いである。

【0019】

またVP／VCそれぞれのコネクションを切替え単位とするVP／VCAPSと、VP／VCコネクションのグループの単位で切替えを行うVPG／VCG-APSが存在する。

【0020】

このような、概念構成の物理レーヤーAPSを簡易な構成で実現することが本願発明の目的である。

【0021】

図2は、かかる本願発明に従う実施例として図1に示す保護区間の両端に位置

するノードの構成例を示す図である。図では、ノードCとノードFのみ示し、中間のノードは図示省略されている。

【0022】

各ノードはATM交換機であり、その構成要素としてセル単位のスイッチングを行うATMスイッチ回路(SW)1、セルの挿入を行う外部回線側回線インターフェース部(LINF)2'-1～2'-n、セルの抽出を行う内部回線側回線インターフェース部(LINF)2-1～2-nを有する。

【0023】

また、回線インターフェース部2-1～2-nからの入力セルを多重化してATMスイッチ回路1とインターフェースするマルチプレクサ部(MUX)3-1、ATMスイッチ回路1とインターフェースし多重化ATMセルを分離するデマルチプレクサ(DMX)3-2を有する。さらに、全体の制御を司る制御部4が備えられる。

【0024】

図2を使用して、一例としての1+1/1:1方式における本発明に従う物理レーヤーAPSの動作を以下に示す。

【0025】

(1) 初期状態においては現用(working)／予備(protection)の両回線に同一のセルが流れている。

ノードCにおいて、制御部4の指示の下、デマルチプレクサ部(DMX)3-2でAPS対象のコネクションを識別する。これにより、現用回線(Working channel)側のセルを予備回線(Protection channel)側へコピーする。

【0026】

(2) ノードC～ノードD間の現用回線上で障害が発生すると、それを検出したノードDがAISセルを下流(ノードF方向)に向けて送出する。これをノードFにおいて検出して制御部4へ通知する。

【0027】

(3) 制御部4は、APS対象コネクションの切替え(ACT)を指定して、現用回線(Working Channel)を終端する回線インターフェース部(LINF)2-1から予備回線(Protection channel)を終端する回線インターフェース部(LINF)

2-iへ切替える様にATMスイッチ回路1に指示を送る。

具体的にはそれぞれの回線インターフェース部(LINF)2-1~2-nに設けられた機能により、流れるATMセルのヘッダー部上に存在する(ACT)を識別するビットを、それぞれON(この場合は、予備回線側回線インターフェース部2-iを指す)ないし、OFF(この場合は、現用回線側回線インターフェース部2-1を指す)にする。

【0028】

(4) マルチプレクサ(MUX)部3-1には回線インターフェース部2-1~2-nから送られるセルのACTビットをチェックしてACT指定が成されているセルだけを通す機構が設けられている。

ノードFのマルチプレクサ(MUX)部3-1において、現用回線(Working channel 1)のATMセルだけを通し、予備回線(Protection channel)のセルは通さないでいた状態を前項(3)のACT指定の切替えにより予備回線(Protection channel)のセルのみを通す動作に切り替える。

これにより、物理レーヤーAPSによる切替えが完了する。

【0029】

上記の一連の動作をATMノードにおいて実現するために、本発明に係る機能要素として、以下のものを有する。

(1) デマルチプレクサ(DMX)部3-2においてコネクション単位又はコネクショングループ(群)単位に現用回線(Working channel)のセルを予備回線(Protection channel)にコピーする機能。

(2) 回線インターフェース部2-1~2-nにおいて、セルのヘッダー部にACT指定ビットを設け、コネクション(群)単位にACT指定をセルに付加する機能。

(3) マルチプレクサ(MUX)部3-1においてACT指定されたセルのみを透過する機能。

【0030】

上記の各機能要素(1)~(3)の詳細な実施の形態の構成例を以下に説明する。

【0031】

図3は、上記各ノードにおけるデマルチプレクサ(DMX)部3-2の機能要素を実現する構成例ブロックを示す図である。

【0032】

本図において(Tag-B)はATMセルのヘッダー部に存在し、出回線を特定するタグである。(0-ICID-A)は、同じくATMセルのヘッダー部に存在し、(Tag-B)で示される出回線内のチャンネルを識別する識別子(Internal Channel ID)である。

【0033】

また、APS識別子もATMセルのヘッダー部に存在し、該当のセルが属するコネクション(群)がAPSの対象であるか否かの識別を可能とする。

【0034】

これらのタグや識別子は、回線インターフェース部2-1～2-n、2'-1, ~2-n、マルチプレクサ部(MUX)3-1、あるいはATMスイッチ回路1において制御部4の制御に基づきATMセルのヘッダー部に附加される。

【0035】

図3において、例えば、ノードCにおいて、デマルチプレクサ部(DMX)3-2に入力するATMセルのAPS識別子を識別し、これがAPS対象であることを示す(APS=ON)場合、(Tag-B)と(0-ICID-A)を参照キー(key)として、セル・コピー・テーブル30を参照する。

【0036】

そして、予備回線(P)とするべき切り替え先の出回線(Tag-B(P))と当該出回線内のチャネル(0-ICID-A(P))の情報を求める。ATMセルをコピーし、求められた出回線(Tag-B(P))と回線内のチャネル(0-ICID-A(P))の情報に置換え、セルバッファ(FIFO)31に出力する。

【0037】

図4は、ノードCに対する下流側にある、例えばノードDの内部回線側回線インターフェース部2-iの構成例ブロック図である。本図において(0-VPI/VCI)は、セルのヘッダー部にあり、該当セルの出回線上のVPI/VCI値

を示す。

【0038】

入力するATMセルに対しての内部回線及びチャネル識別子(I-ID-A)を参照キーにして、VPI/VCI変換テーブル21を参照する。そして、外部回線側に出すべき外部回線及びチャネル仮想識別子であるVPI/VCIをVPI/VCI変換テーブル21から求める。

【0039】

次いで、ヘッダ付け替え部22で、求められたVPI/VCIをATMセルのヘッダー部に設定し、伝送路に送り出す。

【0040】

また、内部回線側回線インターフェース部2-iには、VP/VC-AIS等の警報セルを挿入する警報セル挿入回路20を有する。ノードCとノードDにおいて、障害が発生し、ノードDにおいてこれを検知すると、制御部4の制御コマンドに従い、警報セルが挿入される。

【0041】

警報セルは、ヘッダー部に警報表示信号(AIS)が乗せられたATMセルであり、下流方向のノード(例えば、図1のネットワーク構成におけるノードF)において検出され、APSのトリガとされる。

【0042】

図5は、例えば図1の保護区間の終端部を構成するノードFにおける入力側回線インターフェース部2-1の構成例を説明するブロック図である。図5において、入力ATMセルのヘッダー部にある外部回線及びチャネル仮想識別子であるVPI/VCIを参照キーとして、I-ID変換テーブル23を参照して、対応する内部用回線及びチャネル識別子である(I-ID-A)が求められる。

【0043】

これは、VPI/VCIは、22ビットで構成されるために、ATMスイッチ回路1で扱うには大きすぎる。したがって、縮退した内部回線及びチャネル識別子である(I-ID-A)に変換する。求められた(I-ID-A)は、ヘッダー付け替え部24において、ヘッダー部に付け変えられる。

【0044】

次いで、求められた(I-ICID-A)値を参照キーとして、APS識別子設定テーブル25が参照される。APS識別子設定テーブル25のAPSbitがONかOFFかにより、対応する内部回線及びチャネルが、APS対象であるか否かが判定される。

【0045】

さらに、(I-ICID-A)値を参照キーとして、ACTbit設定テーブル26が参照される。このACTbitで、APS対象であるセルが、ユーザに対し、実際に伝送しなければいけないセルであるか否かが示される。

【0046】

そして、参照されたAPSbit及びACTbitがヘッダー付け替え部27によりヘッダ一部に付けられて出力される。

【0047】

なお、このAPS対象であるか否か等のテーブルの設定は、制御部4からの指示により予めあるいは、必要に応じて設定される。

【0048】

さらに、図5において、警報セル抽出部28を有し、上流のノードから送られた警報セルを抽出して制御部4に通知する。

【0049】

図6は、図5における制御部4からの指示によるAPS識別子設定テーブル25及び、ACTbit設定テーブル26の設定に関し、APS起動後の手順において行なわれる、ACTbit設定テーブル25に対しての設定を高速化し、APSによる切替え時間を短縮化するための実施例である。

【0050】

ここで、図5ではAPSによる切替えが発生した場合、制御部4よりの指示でACTbit設定テーブル25の該当するコネクションに関する設定を全て書き直す必要があり、これに処理時間がかかる恐れがある。

【0051】

これに対し、図6に示す構成では、APSグループ(APS-Gr.)単位で、

(ACTbit) の設定値を構成するテーブル25を設けている。このために、制御部4からの設定が、個々の回線単位でなく、回線束としてAPSグループ)単位で短時間に行えるという特徴がある。

【0052】

また、このテーブル25を参照するためには、どのコネクションがどのAPSグループ(APS Gr.)に属するかの識別が必要となる。このために、ICID変換テーブル23により求められた(I-ICID-A)より(APS-Gr.)を参照するためのAPS Gr.変換テーブル29を設けている。このAPSグループ(APS-Gr.)は一般にATMスイッチ回路1の各出回線に対応する。

【0053】

APS Gr.変換テーブル29で求められるAPSグループ(APS-Gr.)に基づき、グループを束として、APS識別子設定テーブル26を参照する。また、同様にAPS Gr.変換テーブル29で求められるAPSグループ(APS-Gr.)に基づき、グループを束として、ACTbit設定テーブル25を参照する。

【0054】

図7は、図2におけるマルチプレクサ(MUX)部3-1の構成例ブロック図を示す。本実施例では各回線方路SHW0～SHWnより到来するATMセルのうち、(ACTbit)がONに設定されている予備回線側ATMセルのみをセル無効化回路32-1～32-nにより通過する。さらに、各回線のATMセルを多重化回路33で多重してATMスイッチ回路1へインタフェースする様に構成されている。

【0055】

【発明の効果】

図に従い実施の形態を説明した様に、本発明によりATMレーヤー・プロテクション(APS)を実現するATM交換機の具体的構成が提供される。また、本発明によるAPSのためのATM交換機は、簡易な構成により実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の前提となる物理レーヤーAPSの基本概念を説明する図である。

【図2】

図1に示す保護区間の両端に位置するノードCとノードFの構成例を示す図である。

【図3】

デマルチプレクサ(DMX)部3-2の機能要素を実現する構成例ブロックを示す図である。

【図4】

図2のノードF内に示される下流方向の回線インターフェース部2-1～2-nの構成例ブロック図である。

【図5】

図2のノードC内に示される上流方向の回線インターフェース部2-1～2-nの構成例ブロック図である。

【図6】

ACT bit設定テーブル25に対しての設定を高速化し、APSによる切替え時間を短縮化するための実施例を示す図である。

【図7】

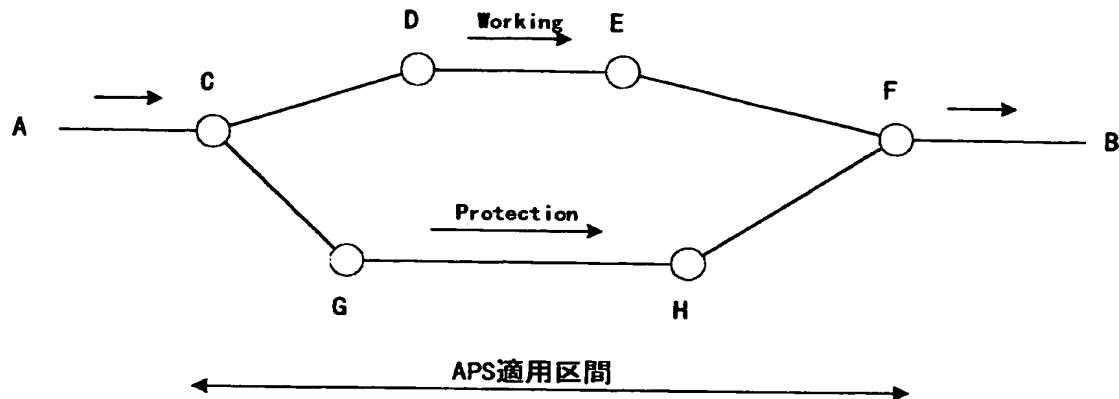
図2におけるマルチプレクサ(MUX)部3-1の構成例ブロック図である。

【符号の説明】

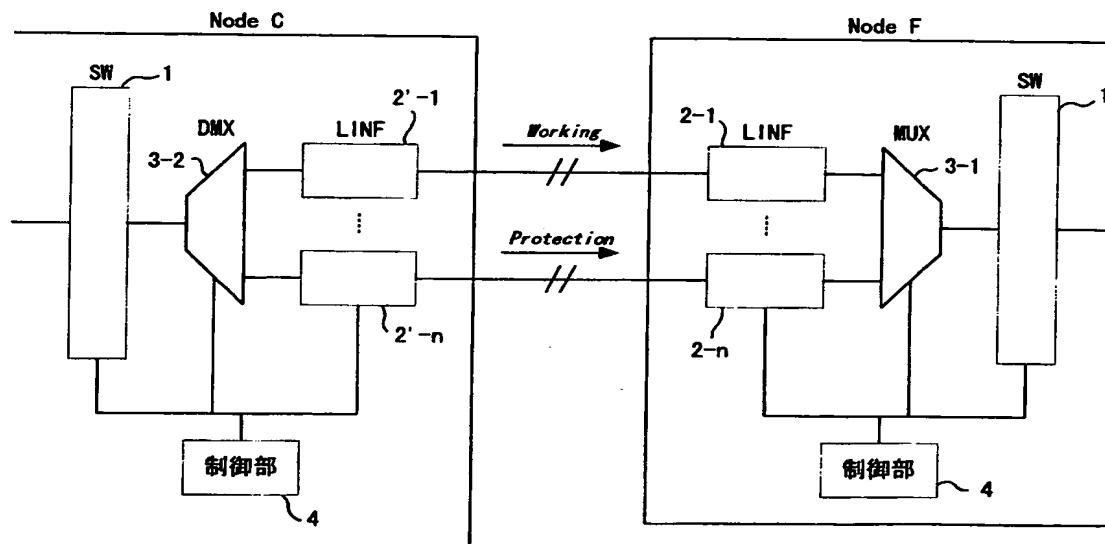
- 1 ATMスイッチ回路
- 2-1～2-n 回線インターフェース部
- 3-1 マルチプレクス部
- 3-2 デマルチプレクス部
- 4 制御部
- 20 警報セル挿入部
- 21 VPI/VCI変換テーブル
- 22、24、27 ヘッダー付け替え部
- 30 セル・コピー・テーブル
- 31 セルFIFO

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



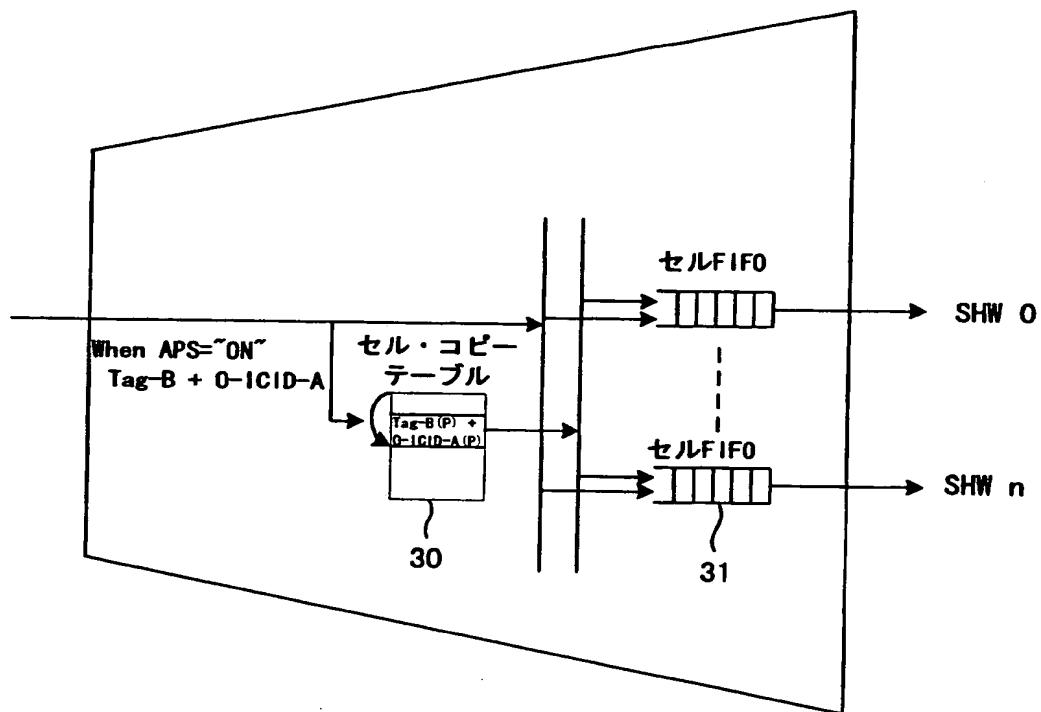
SW:ATM Switch

DMX:Demultiplexer

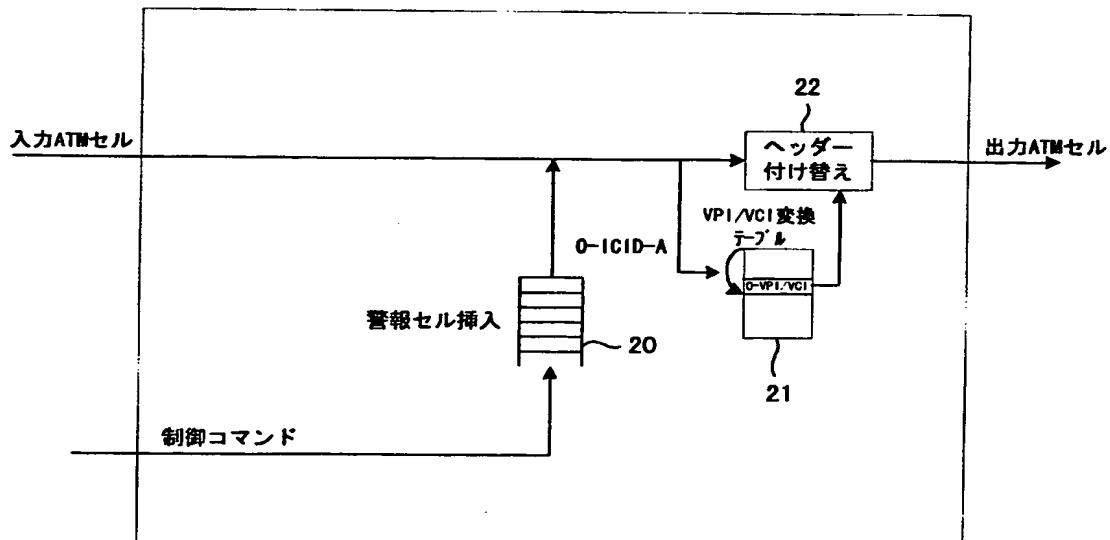
MUX:Multiplexer

LINF:Line Interface

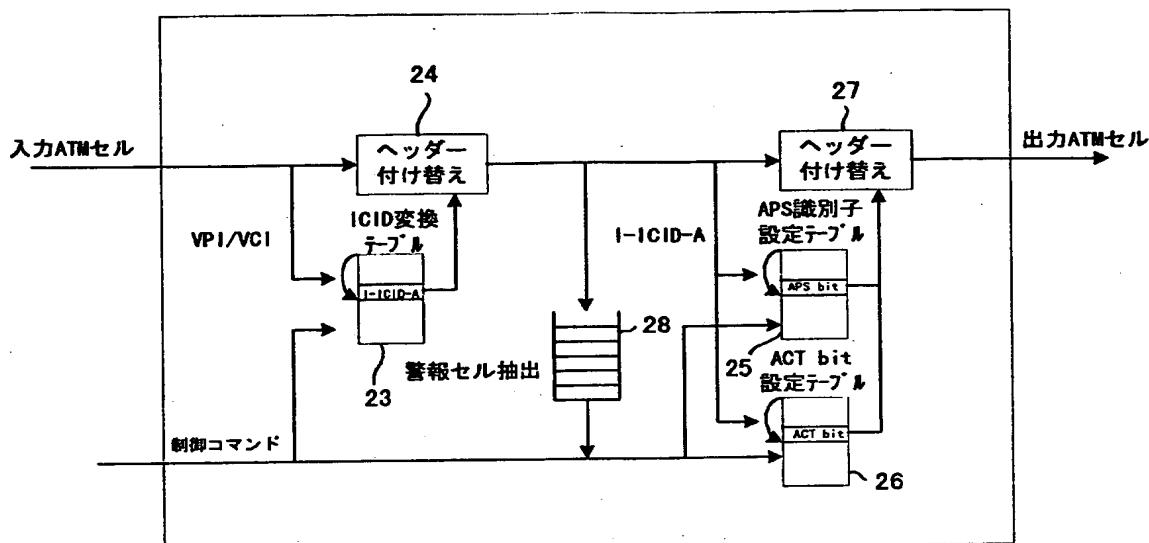
【図3】



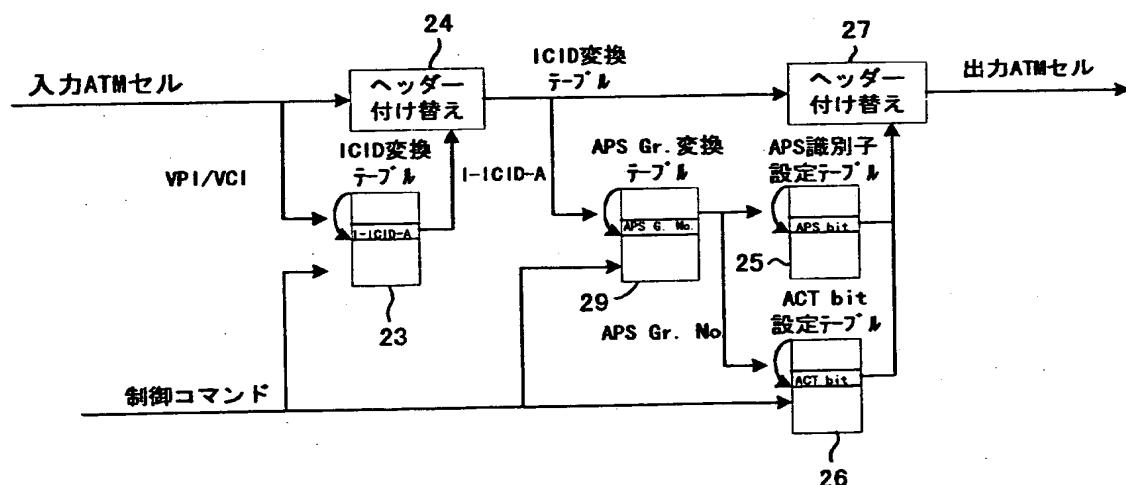
【図4】



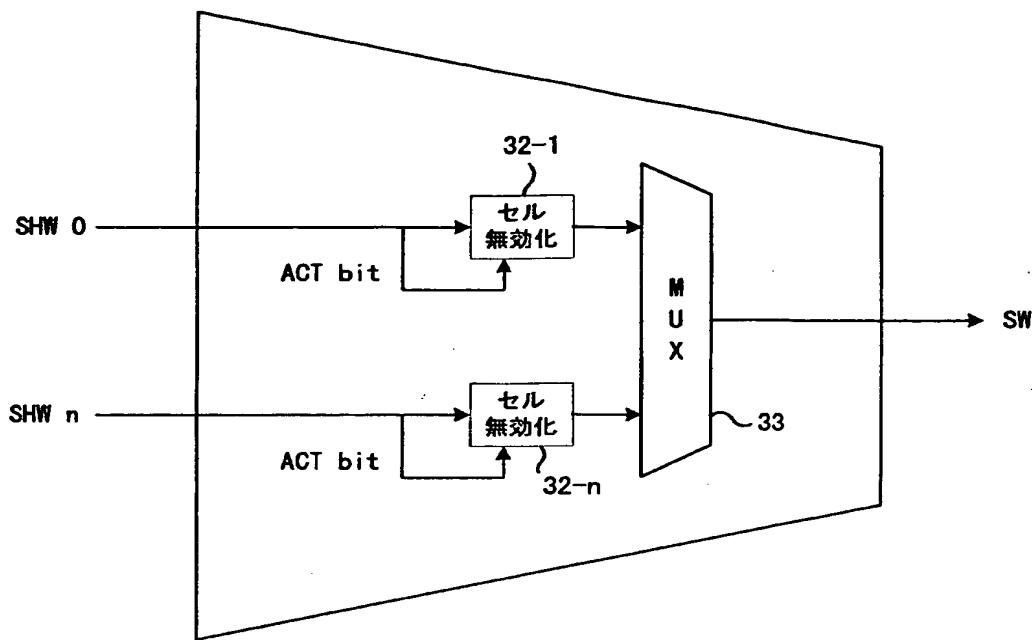
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】上記欠点を補う物理レーヤーA P Sを簡単な手段によって効率的に実現するATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法及び装置を提供する。

【解決手段】ATMネットワークにおける現用／予備回線の切替え方法及び装置は、送出されるセルに現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定を行ない、コネクション単位でセルをコピーし、このコピーされる前記セルを現用回線及び予備回線に同時に送出し、現に現用として使用されているコネクションであるか否かの指定に基づき、入力するセルの選択を行なう。

【選択図】

図1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第224903号	
受付番号	59900768619	
書類名	特許願	
担当官	鈴木 夏生	6890
作成日	平成11年 8月18日	

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳

【代理人】

【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社